Nematodenembryonen

in der Haut des Hundes.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der

Hohen philosophischen Facultät der Universität Basel

zur Prüfung vorgelegt

von

Johann Georg Schneider

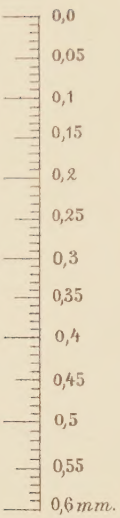
aus

Giessen (Hessen)

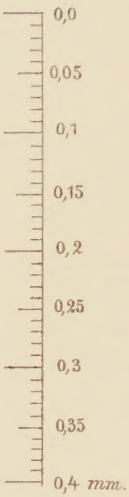
approb. Veterinär-Arzt und Assistent an der Veterinär-Anstalt
der Universität Giessen.

Ludwigshafen a. Rh.
Buchdruckerei von Weiss & Hameier.
1895.

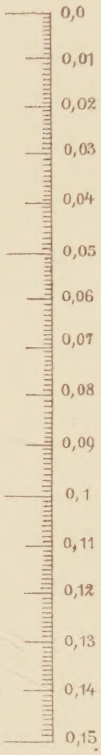
Micrometer.



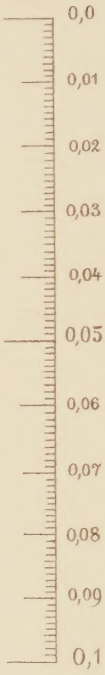
Ocular 1, Objectiv 3, ausgez. Tubus. Vergr. 57.



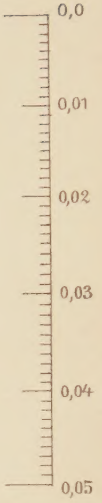
Ocular 3, Objectiv 3, ausgez. Tubus. Vergr. 80.



Ocular 1, Objectiv 7, ausgez. Tubus. Vergr. 330.



Ocular 3, Objectiv 7, ausgez. Tubus. Vergr. 480.



Ocular 3, $\frac{1}{12}$ Oel-Immersion ausgez. Tubus. Vergr. 700.

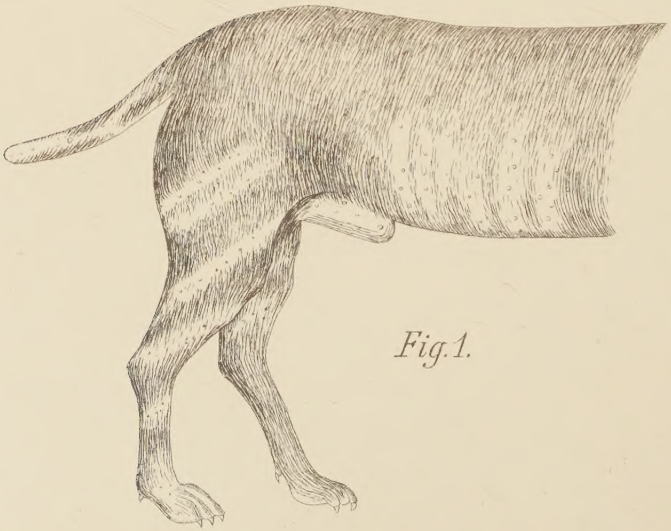


Fig. 1.

Lith. v M.

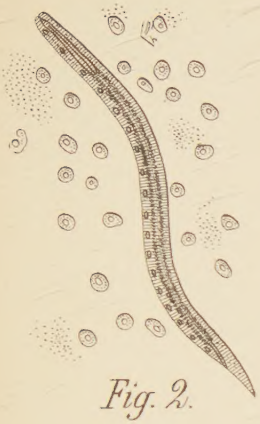


Fig. 2.

Fig. 3.

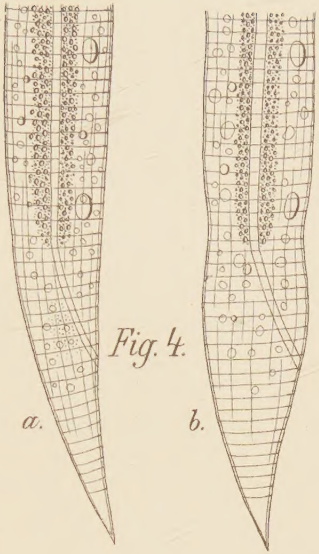


Fig. 4.

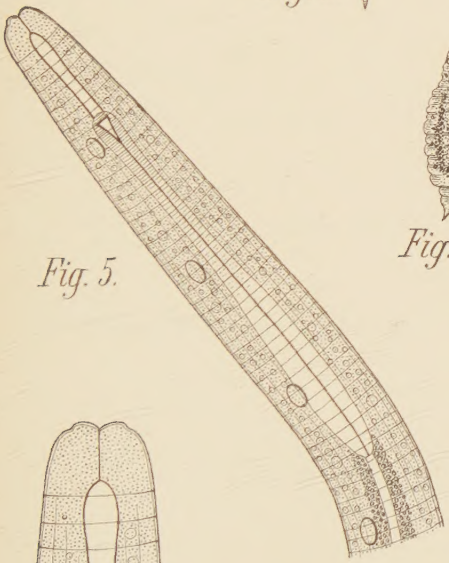


Fig. 5.

Fig. 10.

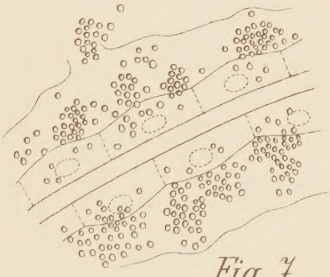


Fig. 7.

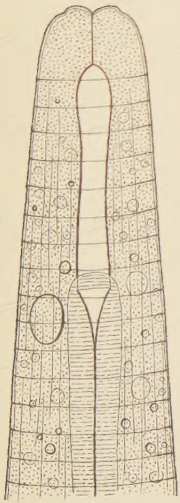


Fig. 6.

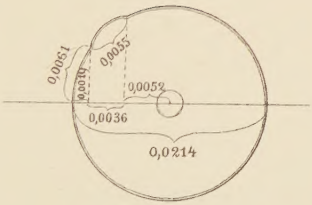


Fig. 9. schematisch.
Vergrösserung 700.

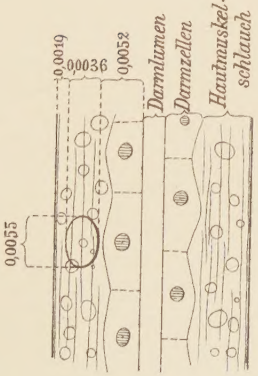


Fig. 8. halbschematisch.
Vergrösserung 700.

in Giessen

Nematodenembryonen

in der Haut des Hundes.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der

Hohen philosophischen Facultät der Universität Basel

zur Prüfung vorgelegt

von

Johann Georg Schneider

aus

Giessen (Hessen)

approb. Veterinär-Arzt und Assistent an der Veterinär-Anstalt
der Universität Giessen.

Ludwigshafen a. Rh.
Buchdruckerei von Weiss & Hameier.
1895.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543921_0032

In No. 8 des Jahrganges 1894 der Österreichischen Monatsschrift für Tierheilkunde und Tierzucht habe ich unter der Aufschrift »Dermatitis verminosa beim Hund« einen eingehenden Artikel über eine eigentümliche Hauterkrankung bei diesem Tiere veröffentlicht, welche das Interesse der Veterinärmediziner in hohem Grade in Anspruch nehmen dürfte, da ich als Ursache der Dermatitis einen Nematoden feststellte. Natürlich liess ich bei der Darstellung des Falles in einer veterinärmedizinischen Fachzeitschrift die klinische Seite in den Vordergrund treten und beschränkte die Beschreibung des von mir übrigens genauer untersuchten Wurmes auf das für tierärztliche Kreise allgemein verständliche Mass, welches bei seiner Kürze des wissenschaftlichen Gepräges hoffentlich nicht entbehrte. In der vorliegenden Fassung lege ich das Hauptgewicht auf die den Nematoden betreffenden Untersuchungen und Beobachtungen; das pathologische Bild ziehe ich nur so weit in den Kreis der Besprechung, als dies auch im Interesse der zoologischen Forschung liegt. Die Gründe, weshalb ich mit meinen Beobachtungen vor das Forum der zoologischen Wissenschaft trete, sind folgende. Erstens traten bei der Untersuchung der mir leider nur im geschlechtslosen Jugendzustand zu Gesicht gekommenen Nematoden einige anatomische Abweichungen zu Tage, die es mir nicht ermöglichten, die Würmer mit irgend einer

der vorhandenen Arten zu identificieren und den Speciescharakter derselben wahrscheinlich machten. Zweitens bot der Aufenthalt der Nematoden in der Haut des Hundes für sich schon ein ganz eigenartiges Interesse. Endlich drängte sich mir bei genauerer Untersuchung und Nachprüfung die Überzeugung auf, dass ich mich hinsichtlich mancher Punkte geirrt hatte, welche der Richtigstellung entschieden bedurften. Irrtümliche Auffassungen sind bei solch' kleinen Untersuchungsobjekten leicht möglich und deshalb auch verzeihlich.

Zunächst gebe ich eine gedrängte Schilderung der Umstände, unter welchen ich die Würmer entdeckt habe. Am Anfange des Jahres 1894 wurde der Veterinäranstalt der Giessener Universität ein Jagdhund zur Behandlung wegen eines Ausschlages an den hinteren Extremitäten, an der unteren und den seitlichen Abdominalwandungen und am Schwanz überbracht. Die Eigentümlichkeit des Krankheitsbildes ergiebt sich aus der beigefügten, von mir gleich in den ersten Tagen angefertigten Abbildung. Das Eczem (ich will den Ausschlag nicht als Exanthem bezeichnen, weil mir die ektogene Natur desselben unzweifelhaft erscheint) präsentierte sich in der pustulösen Form und hatte eine ziemlich intensive, multiple Dermatitis zur Grundlage. Die Pusteln, deren ich im ganzen am Tage der ersten Besichtigung etwa 25 zählte, hatten ihren Sitz in den oberen Hautschichten, besonders im rete Malpighi. Ob sich der eiterig-entzündliche Prozess im Haarfollikel abwickelte, konnte mit Sicherheit nicht nachgewiesen werden, jedenfalls aber muss ich die Thatsache konstatieren, dass ich keine einzige Pustel gefunden habe, in welcher ein Haar oder Haarstumpf steckte. Das Allgemeinbefinden des Tieres war am ersten und an allen folgenden Tagen bis zur Entlassung ein gänzlich ungestörtes.

Unter dem Mikroskop bei schwacher Vergrösserung

in Glycerin betrachtet, bestand der Inhalt der Bläschen aus sehr zahlreichen, lymphoiden, kernhaltigen Zellen (Eiterzellen), zwischen welchen sich lebhaft aalartig schlängelnd Rundwürmer hindurchdrängten. Jede der vorgefundenen Pusteln wurde nun von mir eingehend untersucht und in jedem einzelnen Falle gelang es mir, 2—7 Würmer nachzuweisen, so dass ich am ersten Tage Gelegenheit hatte, etwa 100 Würmer zu sehen. Am folgenden Tage war trotz eingeleiteter Behandlung eine neue Eruption erfolgt und etwa 10 Pusteln zeigten denselben Inhalt. Ich nahm Gelegenheit, den Hund dem hiesigen Zoologen, Herrn Professor Dr. Spengel vorzuführen und ihm die Würmer im Glycerinpräparat zu zeigen. Ungefähr 12 Tage nach der Einstellung des Tieres verschwanden scheinbar Eczem und Rundwürmer. Zwei Tage später recidivierte die Dermatitis in derselben Form und Ausdehnung wie früher und auch die Nematoden kehrten zu meiner Verwunderung wieder. Erst nach Verlauf einer 14tägigen, energischen Behandlung gelang es, Ursache und Krankheit dauernd zu beseitigen.

Der anatomischen Untersuchung der den Nematodentypus repräsentierenden Würmer stellten sich mannigfache, teilweise sogar unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen. Vor allem waren es die ausserordentliche Kleinheit der Nematoden und die Unmöglichkeit, sie den gangbaren Einbettungs- und Schnittmethoden zu unterwerfen, welche überall die genaue Orientierung erschwerten und über manche, zweifellos interessante Verhältnisse im Stiche liessen. Die ersten Würmer wurden im Deckglaspräparat bei Glycerinzusatz betrachtet, welche Methode aber aus unten erläuterten Gründen baldigst verlassen wurde. Eine zweite Serie von Würmern untersuchte ich unter Zugabe von Wasser oder physiologischer Kochsalzlösung ebenfalls im Deckglaspräparat, wobei ich die Vorsicht gebrauchte,

das Deckglas mit einem Lackring zu umgeben, um das Verdunsten der Flüssigkeit und das Eintrocknen der Würmer zu verhüten. Eine dritte Reihe unterwarf ich der Tinktion mit verdünnten Boraxcarmin-, Alauncarmin- und Hämatoxylinlösungen, die ich dem auf den Objektträger gebrachten, nematodenhaltigen Eiter zusetzte. Endlich wurden auch Untersuchungen im hängenden Tropfen in der bei bakteriologischen Forschungen gebräuchlichen Weise vorgenommen (hohlgeschliffener Objektträger. Bestreichen des Ausschliffrandes mit Vaseline. Auflegen des Deckglases, an dessen unterer Fläche mit Wasser verdünnter Eiter haftet). Der leitende Gedanke bei dieser Untersuchungsmethode war das Bedürfnis nach direkter Orientirung über das physiologische Verhalten.

Der nachfolgenden Schilderung der anatomischen Verhältnisse unserer Nematoden will ich zunächst eine kurze Erläuterung der Gesichtspunkte vorausschicken, unter welchen ich die Untersuchungen vorgenommen habe. Am meisten war mir bei der Betrachtung der Histologie der Umstand hinderlich, dass mir die Möglichkeit der zur Kompletirung des Untersuchungsresultates fast unerlässlichen Schnittmethode so gut wie versagt war. Wenn man bedenkt, dass die durchschnittliche Länge der Würmer nur 0,6 mm betrug und die letzteren, so wie sie starben, einem eigentümlichen, je nach der Einbettungsflüssigkeit verschieden hochgradigen Schrumpfungsprozess unterlagen, wenn man ferner in Betracht zieht, dass die Anlegung von Schnitten erwünschter Art, wenn es wirklich gelungen wäre, die Objekte unversehrt und fest einzubetten, bei der relativ ausserordentlichen Kleinheit zu sehr an einen seltenen Zufall gebunden gewesen wäre, so wird man es verständlich finden, dass ich wider meinen Willen von dieser gewöhnlichen Untersuchungsmethode Abstand nehmen musste. Immerhin kann ich behaupten, dass die einfachen

Kompressionspräparate mich über den Aufbau genügend aufgeklärt haben. Die Struktur ergab sich bei dem verhältnissmässig sehr geringen Dickendurchmesser und der bei den kleinen Nematoden bekannten Transparenz mit Leichtigkeit, und auch Verhältnisse, die bei grösseren Rundwürmern nur in Schnittpräparaten wahrzunehmen sind, konnten unschwer festgestellt werden. Dazu kam noch, dass ich sehr bald eine Methode der Isolirung einzelner Körperbestandteile kennen lernte, wodurch die Kenntnissnahme wiederum bedeutend erleichtert wurde. Trotz alledem gestehe ich unumwunden zu, dass mir vielleicht die Orientirung über manches Interessante entgangen ist. Aus diesen Gründen macht meine Darstellung der Anatomie keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern beschränkt sich lediglich auf die Thatsachen, die in den Deckglaspräparaten konstatirt wurden, welche den Wurm nur in zwei Dimensionen darboten.

Schwieriger als die Untersuchung der Histologie gestaltete sich die Feststellung aller übrigen Verhältnisse, besonders der Herkunft und Ontogenie der Würmer. Über letztere hatte ich so gut wie gar keine Anhaltepunkte, sie blieb mir vollständig dunkel und über die Herkunft konnte ich mich bei dem negativen Ausfall der Züchtungs- und anderweitigen Explorationsmethoden nur theoretischen Speculationen hingeben. Trotz alledem glaube ich einige recht interessante Thatsachen zu Tage gefördert zu haben, die mir der Publikation wert erscheinen.

Die mikroskopischen Unsersuchungen wurden mit einem Leitz'schen Instrumente vorgenommen, die beigestellten Zeichnungen unter Zuhilfenahme eines ausgezeichneten Zeichenapparates von R. Winkel in Göttingen von mir selbst angefertigt. Die unten angegebenen Grössenverhältnisse entsprechen genauen mikrometrischen Messungen und bedeuten, wenn nicht anders gesagt, Durchschnittszahlen.

Allgemeine Morphologie.

Dass unsere Würmer der Nematodenordnung angehören, unterliegt bei den zugespitzten Körperenden und dem Vorhandensein eines gerade und unverzweigt sich durch den Körper hinziehenden Darmrohres, welches bei seiner Pigmentirung sofort ins Auge springt, sowie bei dem ganzen Habitus der Inidviduen auf den ersten Blick gar keinem Zweifel. Die Länge der Würmer schwankt zwischen 0,46 und 0,8—0,9 mm, doch sind die geringeren Längenmasse häufiger vertreten, derart, dass sich die durchschnittliche Länge auf ungefähr 0.6 mm stellt. Der Breitendurchmesser in der Mitte der Tiere verhält sich zum Längendurchmesser wie 1 : 25—30. Vor allem hebe ich die Thatsache hervor, dass die Lokomotionen der Nematoden, die in mehr oder minder schlängelnder Weise erfolgten, nicht mit einer Veränderung der Länge und Breite verknüpft waren, sondern dass dieselben genau ebenso vor sich gingen, wie wir sie beispielsweise bei Anguilla vulgaris zu sehen gewohnt sind.

Die Durchschnittlänge beträgt das 28fache der Breite, woraus sich für letztere ein Grössenmass von $\frac{0,6}{28} = 0,0214$ mm ergiebt, ein Verhältnis, welches für die Schnittlegung sehr ungünstig war. Das vordere Körperende verjüngt sich allmählich und damit wird sein Dickendurchmesser immer geringer, dergestalt, dass er in der Nähe des Mundes nur ungefähr noch die Hälfte des in der Mitte des Körpers gefundenen Masses beträgt. Die Grenze der Verjüngung ist vom vorderen Pol 0,075 mm weit entfernt und undeutlich ausgeprägt. Wie bei den meisten Nematoden, besonders aber bei den kleinen Arten und den Jugendstadien, ist auch bei unseren Würmern die Kontur des verjüngten vorderen Körperabschnittes passend mit einer Parabel zu vergleichen, die an ihrem Scheitel durch den

Mund unterbrochen ist. Der hintere Teil des Körpers spitzt sich schwanzartig zu, ohne dass von einem deutlich abgesetzten Schwanze die Rede sein könnte. Die Verjüngung beginnt 0,1—0,12 mm von dem hinteren Körperende entfernt und gipfelt in einer ausserordentlich feinen Spitze, die auch bei der Betrachtung mit den stärksten Systemen weder abgerundet noch abgestutzt erscheint. In zwei Fällen (von nahezu 100 darauf untersuchten) beobachtete ich die in Fig. 4b schematisch dargestellte, eigenthümliche Form des hinteren Körperendes. Dies besteht hier aus einer vom übrigen Wurmkörper durch eine seichte Einschnürung getrennten Anschwellung, auf welche dann eine kleine anale Appendix folgt. Wie ist nun diese seltene Form gegenüber der häufiger gefundenen zu erklären? Ein bei der Herstellung des Deckglaspräparates entstandenes Kunstprodukt konnte diese Bildung wohl kaum sein, da das vorsichtig entnommene würmerhaltige, eiterige Exsudat sofort in wenig destilliertem Wasser untersucht wurde. Ich stelle darüber keine weiteren Reflexionen an, sondern finde mich einfach mit der Thatsache ab, dass es sich hier um kein Kunstprodukt handelt. Im übrigen lege ich dem Befunde keine weitere Bedeutung bei, zumal die innere Organisation überall die gleiche ist; letztere Thatsache würde lediglich einen in der äusseren Morphologie begründeten Varietätsunterschied wahrscheinlich machen.

Epidermis.

Die äussere Bekleidung des Wurmes wird von einer sehr feinen, homogenen, weichen Cuticula gebildet, deren Durchmesser bei der ausserordentlichen Transparenz und Dünne schwer zu fixieren ist. Schon bei der Betrachtung mit schwächeren Systemen fällt eine zarte Querstreifung auf, deren Sitz die Cuticula ist und die bei Anwendung

stärkerer Vergrösserungen mehr hervortritt, besonders bei Oc. 3, Obj. 7, ausgezogener Tubus. In der Nähe des oralen und analen Körperendes verliert sich die Querstreifung, vorn 0,008 mm, hinten 0,01 mm von den resp. Körperenden entfernt. Sie ist so fein, dass sich nur mühsam und mit grosser Sorgfalt eine ungefähre Taxation der Anzahl der Querstreifen ermöglichen lässt. Die Entfernung der einzelnen Querstreifen von einander beträgt 0,00284 mm. Für einen Wurm von der durchschnittlichen Länge von 0,6 mm würde sich demnach bei Berücksichtigung der ungestreiften Körperpole eine Anzahl von 205 Querstreifen herausstellen, bei der relativen Kleinheit der Nematoden eine stattliche Zahl! In meiner früheren Arbeit habe ich diese Querstreifung als den Ausdruck einer sehr zarten Zähnelung angesprochen, indem ich von der Anschauung ausging, dass die feinen Streifen Querrinnen entsprächen. Ich konnte nämlich anfangs keine ganz klare Vorstellung über diese Verhältnisse trotz Anwendung stärkster Systeme gewinnen. Erst später, nachdem meine ersten Untersuchungen bereits in der erwähnten Fachzeitschrift veröffentlicht waren, hatte ich Gelegenheit, mich an der Hand eines längst eingetrockneten Präparates besser zu orientieren. Die in letzterem sichtbaren Würmer waren bis auf etwa ein Drittel ihrer ursprünglichen Länge zusammengeschrumpft. Das Merkwürdige bei diesen eingeschrumpften Individuen war, dass die Querstreifen an den Stellen, die nicht durch die Schrumpfungsfalten verdeckt wurden, viel deutlicher sichtbar waren, als bei den lebenden und nicht ausgetrockneten Würmern. Dabei kam ich dann zur Überzeugung, dass die Querstreifen keine Rinnen, sondern gewissermassen die Nähte darstellten, durch welche die einzelnen ringförmigen Abschnitte (ich möchte sie Cuticularringe nennen) zusammengehalten wurden. Eine Zähnelung war überhaupt nicht vorhanden, die

Cuticula war vielmehr ganz glatt und bezüglich ihres Aufbaues musste ich mir demnach vorstellen, dass sie aus über 200 aneinander-, aber nicht aufeinandergefügten, plattenförmigen Chitinringen zusammengesetzt sei.

Die äusserste Kontur der Cuticula erscheint als eine scharf ausgeprägte, dunkle Linie.

Die zwischen der Cuticula und dem tubus alimentarius gelegenen Teile sind sehr schwer von einander zu unterscheiden und dokumentieren durch den grossen Zellenreichtum ihren embryonalen Charakter. Das Gebiet der Darmwandung, deren Zellen bei Betrachtung des unverletzten Individuums nicht zu erkennen sind, ist durch die ausserordentliche starke Pigmenteinlagerung bezeichnet, welche dem Chylusdarm ein dunkelbraunes Colorit verleiht. Von dem Vorhandensein einer Subcuticularschicht bestimmt zu sprechen, wage ich nicht, jedenfalls aber glaubte ich unter der chitinösen Cuticula in deren ganzem Verlauf eine vielfach von eingelagerten Kernen, wie sie sich im Hautmuskelschlauch fanden, unterbrochene Schicht von der ungefähren Dicke der Cuticula zu beobachten, über deren Struktur ich jedoch gänzlich im Unklaren bin. Ohne Zweifel ist auch eine histologische Differenzierung überhaupt nicht in dem Masse vorhanden, um eine deutliche Vorstellung über ein Verhältnis zu erhalten, welches selbst bei erwachsenen und vollkommen ausgebildeten Nematoden sehr oft mit einiger Sicherheit nur schwer zu erkennen ist. Die mit der Subcuticula in innigstem Zusammenhange stehenden bezw. aus ihr hervorgehenden Längslinien (Seiten- und Medianlinien) konnten auch unter den stärksten Systemen nicht sinnlich wahrgenommen werden. Wenn jedoch der von Leuckart*) aufgestellte, allgemeine Satz, dass die Krümmungen des Nematoden-

*) Die menschlichen Parasiten, Bd. II, pag. 13.

körpers wegen der starken Entwicklung der Seitenfelder gewöhnlich nur in der Dorsoventralebene erfolgen sollen, für alle Fälle giltig ist, so muss auch bei unseren Würmern das Vorhandensein wenigstens der Seitenfelder supponiert werden, denn die Würmer bewegen sich ausschliesslich in der Dorsoventralebene, da der Enddarm bei den im Deckglaspräparat befindlichen, lebhaft schlängelnden Embryonen stets an der Kontur nach aussen mündet. Aus der von Leuckart konstatierten Thatsache kann man nämlich ein gegenseitiges Abhängigkeitsverhältnis zwischen dem Vorhandensein der Seitenfelder und dorsoventraler Lokomotion entnehmen.

Dies ist alles, was ich bezüglich der beiden Bestandteile der Hautschicht teils beobachtet, teils auf spekulativem Wege gewonnen habe. Die Auffassung des in meiner früheren Arbeit vindicierten zelligen Charakters der Subcuticula wird damit hinfällig, da sie den mehrfach eingelagerten, bis an die Cuticula heranreichenden Zellkernen des Hautmuskelschlauches ihren Ursprung verdankt; vielleicht auch täuschten mich die an der Kontur des Körpers stärker hervortretenden Querstreifen über das geschilderte, späteren Beobachtungen entsprungene Verhältnis hinweg.

Im Anschluss an die Besprechung der Hautschichten erübrigt es noch, einiger Bildungen zu gedenken, die ich für präanale Papillen halte und welche bei jedem Wurm in der Anzahl von 18 vorhanden sind. Sie fanden sich in fast regelmässigen Abständen von etwa 0,03 mm an der ventralen, der Analöffnung entsprechenden Körperseite als scheinbar ovoide, hellglänzende, scharf konturierte Gebilde vor, die auf den ersten Blick lebhaft an die kontraktilen Vacuolen der Amoeben erinnerten, aber ihren Durchmesser nicht veränderten. Das Längendiameter betrug 0,0055, also ungefähr das Doppelte der Breite eines

Querbandes, der Breitendurchmesser 0,0036, so dass sich Breite zu Länge wie 2 : 3 verhielt. Ich lege besonderes Gewicht auf diese Zahlenverhältnisse, da, wie wir gleich sehen werden, sich an der Hand derselben die topographische Lage der Papillen fixieren lässt, oder wenigstens genau die absolute Entfernung von der durch die Lage des Afters bestimmten Ventrallinie angegeben werden kann. Bei gewaltsamem Auseinanderreissen des Wurmes unter dem Mikroskop mittelst einer feinen, kräftig auf das Deckglas gedrückten Präpariernadel fand ich nämlich des öfteren an abgerissenen Cuticularstücken, dass die Gebilde, in welchen ich Papillen vermutete, wirklich der Cuticula angehörten und nicht ovoid, sondern kreisrund waren; ferner stellte ich fest, dass bei einem Drucke auf das Deckglas, der nur so energisch war, dass die Würmer etwas breit gedrückt, aber nicht auseinander gerissen wurden, die ovoide Gestalt der fraglichen Bildungen sich mehr der runden näherte, und, was das merkwürdigste Ergebnis dieses Versuches war, dass beim Hin- und Herstreichen mit der Präpariernadel auf dem Deckglas in einer zur Längsaxe des Nematoden senkrechten Richtung, wodurch letzterer leichten Rotationsbewegungen um seine Axe unterworfen wurde, die in einer Flucht gelegenen 18 Gebilde regelmässig alternierend die vorher gemeinsame Richtungslinie verliessen und nach Aufhebung der Kompression wieder ihre alte Stellung in einer Linie einnahmen. Zunächst war es diese Beobachtung, welcher ich mit unzweideutiger Sicherheit entnahm, dass die Bildungen nichts anderes sein konnten als Papillen, die in regelmässigen Abständen von der vom After zum Mund gezogenen Linie alternierend angeordnet sind. Bestätigt wurde die Beobachtung der regelmässig abwechseln-

den Stellung der Papillen bei der Untersuchung der in allen möglichen Haltungen und Lagen durch die Flüssigkeit des hängenden Tropfens schwimmenden Würmer, nur konnten die Abstände der Papillen nicht eruiert werden, da nie ein Exemplar sich in passender Lage präsentierte. Wie war nun hier zu helfen? Im Deckglaspräparat auf dem flachen Objektträger zeigten sich, wie erwähnt, die Embryonen stets in der Dorsoventralebene und durch leichtes Verschieben des Deckglases wurde ihre Lage etwas verändert. Eine gänzliche Umwälzung der Tiere aber zum Zwecke der Feststellung der die Papillen betreffenden Zahlenverhältnisse war nirgends auf diesem Wege zu erzielen und zwar einzig und allein wegen des Lokomotionsvermögens in nur einer Ebene. Die ausserordentlich agilen Tierchen, die in ihren Bewegungen in der Dorsoventralebene durch meine Umwälzungsversuche behindert wurden, bestrebten sich sichtlich und immer mit Erfolg in ihre alte Lage zurückzukehren. Ich hätte also warten müssen, bis die Individuen abgestorben waren. Auch auf diese Weise war nichts zu erreichen, denn der Lackring des Präparates, welcher ein Verdunsten und Eintrocknen verhüten sollte, verhinderte aber auch gleichzeitig Manipulationen im angegebenen Sinne. Es blieb mir schliesslich nichts anderes übrig, als durch eine einfache mathematische Ueberlegung zum Ziele zu gelangen. Es lässt sich mit Hülfe der Projektionssätze leicht finden, dass die Entfernung der Papillen von der Ventrallinie ein Elftel des gesammten Körperumfanges beträgt. Letzterer berechnet sich nach der geläufigen Formel $U = 2\,r\,\pi$ auf $0{,}0214 \cdot 3{,}14 = 0{,}0672$ mm und daraus die Entfernung der Papillen von der Ventrallinie auf 0,0061 mm. Die Länge des Körpers verhält sich, wie sich aus der Rechnung nebenbei ergiebt, zum Körperumfange wie 9 : 1.

Hautmuskelschlauch.

Auf die mir in ihrer Existenz etwas problematisch erscheinende Subcuticularschicht folgt der Hautmuskelschlauch, der wohl in seiner Abgrenzung ziemlich deutlich zu erkennen ist, über dessen struktuelle Natur man sich aber nur schwer orientiren kann. Soviel ist leicht zu konstatiren, dass die Muskelschicht durch eine longitudinale Streifung (die Einzelstreifen setzen sich niemals durch den ganzen Körper ununterbrochen fort) und durch Einlagerung einer reichlichen Anzahl zelliger und körniger Elemente, welche überall gleichmässig verteilt sind, charakterisirt ist. Die rundlichen Kerne erreichen eine Grösse von 0,002—0,003 mm. Zellkonturen sind nicht erkennbar. Der Hautmuskelschlauch besteht demnach aus einem fibrillären und einem stark hervortretenden zelligen Teil, welche beide gegen die Körperpole zu nicht mehr zu verfolgen sind, da hier die zellig-fibrilläre Struktur einem mehr diffus-feinkörnigen Gewebe Platz macht. Über den feineren histologischen Aufbau der Muskulatur geben starke Systeme keinen Aufschluss. Der Dickendurchmesser des Muskelschlauches nimmt ungefähr die Hälfte des ganzen Körperdickendurchmessers in Anspruch, wird aber in seiner absoluten Grösse in der Nähe der beiden Enden selbstverständlich geringer.

Eine Leibeshöhle ist nicht vorhanden, vielmehr liegt der Hautmuskelschlauch dem Verdauungstraktus überall unmittelbar an.

Tubus alimentarius.

Der Verdauungstraktus besteht aus der Mundhöhle, dem Ösophagus, dem Chylus- und Enddarm (Rectum). Er beginnt mit der von zwei äusserst kleinen Wülsten — Mundpapillen — umgebenen Mundhöhle; die beiden Papillen

liegen in der Dorsoventralebene und der Mund dürfte demnach als ein transversaler Spalt erscheinen. Entgegen meiner früheren Auffassung sehe ich mich genötigt, als Mundhöhle das zu betrachten, was ich in meiner früheren Arbeit als »sehr kurze, spaltförmige Mundhöhle« und als das Anfangsstück des Ösophagus ansah: sie ist also, wie aus Figur 6 hervorgeht, aus dem einfach konturirten, etwa 0,005 mm langen Anfangsstück, welches man als vestibulum oris bezeichnen könnte, und aus der einen wirklichen Hohlraum darstellenden, eigentlichen Mundhöhle zusammengesetzt: die letztere besitzt eine Länge von 0,02—0,025 mm, bei einer mittleren Breite von 0,0035 mm. Die Cuticularauskleidung der Mundhöhle ist offenbar die Fortsetzung der äusseren Cuticula und so fein, dass sie selbst im vestibulum oris, wo die Wandungen aneinanderliegen, einfach konturirt erscheint. Bei Druck auf das Deckglas tritt eine deutliche Verbreiterung des Lumens der eigentlichen Mundhöhle, bei Aufhebung des Druckes eine Verengerung desselben ein. Durch genaue Beobachtung ist zu ermitteln, dass das Lumen im vorderen Teile des Mundhöhlenraumes etwas breiter ist, als in der Nähe des Ösophagus. Dieser stellt ein starkwandiges, sich von der Mundhöhle und dem Chylusdarme sehr scharf absetzendes Rohr dar, welches zwei Anschwellungen, eine kleinere vordere und eine stärkere hintere besitzt. Seine Länge ist etwas variabel, im allgemeinen aber grösser, als die auf pag. 341 meines Aufsatzes gegebene Zeichnung andeutet. Dabei macht man die merkwürdige Wahrnehmung, dass die Länge des Ösophagus sich nicht etwa entsprechend der Länge verschieden grosser Individuen verschieden verhält, sondern, dass sie sich überall ziemlich gleich bleibt. Das Längenmass von 0,08—0,1 mm passt für alle Fälle. Der Dickendurchmesser an der vorderen Anschwellung beträgt 0,005 an der hinteren 0,008, zwischen beiden

0,004 mm. Wie die meisten Nematoden, so besitzt auch unser Wurm eine äussere und innere Begrenzungsmembran, nach innen eine stärkere, als die direkte Fortsetzung der Mundhöhlenauskleidung erscheinende, chitinöse Membran und nach aussen eine zarte, einfach konturirte Haut, die bei dem Ösophagus in situ kaum wahrzunehmen ist, sondern erst nach Herausquetschung des Darmtraktus aus der Leibeshöhle schwach hervortritt.

Aus Figur 6 ist klar ersichtlich, dass in der vorderen Anschwellung des Ösophagus das nach hinten sich mehr und mehr verengernde Lumen des letzteren offen ist und fast einem gleichschenkligen, mit seiner Basis oral gerichteten Dreiecke gleicht, dessen beide Schenkel aber nach aussen konkav erscheinen. Parallel mit der Basis dieses Dreiecks ist eine die Grenze zwischen dem Ösophagus und dem Hohlraum der Mundhöhle markierende Linie. Die Länge der Basis des erwähnten Dreiecks stimmt genau mit dem Querdurchmesser des hinteren Abschnittes der Mundhöhle überein, die Länge der Schenkel ist etwas bedeutender. Ich habe langer Zeit und der Beobachtung vieler Exemplare bedurft, um über die Bedeutung dieses Befundes eine ganz klare Vorstellung zu gewinnen und erst nachdem meine frühere Arbeit, in welcher ich die Frage über das Wesen dieser Bildung offen liess, längst erschienen war, erlangte ich eine definitive Anschauung. Es erscheint mir wesentlich, die diesbezügliche Stelle meines Aufsatzes auf pag. 340 zunächst hier folgen zu lassen, indem ich vorausschicke, dass ich damals den hinteren, nicht muskulösen Abschnitt der Mundhöhle für den Anfangsteil des Ösophagus hielt.

»Auf die Mundhöhle folgt plötzlich, mit einer Erweiterung beginnend, der Ösophagus, welcher in einer Entfernung von 0,02—0,03 mm vom vorderen Körperende scharf abgesetzt erscheint, um sich alsdann in ein

0,08—0,1 mm langes Rohr fortzusetzen, dessen Wandungen nach hinten zu weniger deutlich unterschieden werden können. An der genannten, scharf abgesetzten Stelle beobachtete ich eine Bildung, deren Bedeutung ich nicht mit Bestimmtheit eruiren konnte: es handelt sich vielleicht um eine Lamelle von allerdings bedeutender Länge. Es ist aber auch möglich, dass wir hier nichts anderes, als das nach hinten sich gleichmässig verengernde Lumen des Darmes vor uns haben, gegen welche Annahme freilich die Thatsache spricht, dass bei energischem Drucke auf das Deckglas nicht die geringste Erweiterung eintrat.«

Die Betrachtung des zwischen der Basis des mehrfach genannten Dreiecks und der Abgrenzungslinie des Ösophagus gegen die Mundhöhle liegenden, sehr schmalen Abschnittes unter dem Immersionssystem beseitigte das Dilemma, bestätigte die Auffassung zu der ich mich von jeher geneigt hatte und förderte ein sehr merkwürdiges Verhalten der Muskulatur des Ösophagus zu Tage. Es schien mir nämlich, als ob der genannte vorderste Abschnitt des Schlundes ausserordentlich fein quergestreift sei und sofort drängte sich mir die Überzeugung auf, dass es sich hier nur um einen sphinkterenartig wirkenden Muskel handeln könnte, den ich constrictor pharyngis nennen möchte, während das dreieckig begrenzte Lumen als Schlundkopfhöhle zu bezeichnen wäre. Der ganze übrige Ösophagus erschien besonders nach vorn kaum wahrnehmbar radial gestreift, während nach hinten sich eine mehr homogene Beschaffenheit bemerkbar machte. Ein bulbus oesophagi war nicht vorhanden. Weitere Einzelheiten waren bei der Kleinheit des Objektes, welche den früheren Zwiespalt meiner Auffassung entschuldigen dürfte, nicht festzustellen.

Fast durch den ganzen übrigen Körper zieht sich nun

das pigmentierte Chylusdarmrohr parallel mit der äusseren Cuticula und dem Hautmuskelschlauch hin, bestehend aus sehr grossen, im optischen Durchschnitt fünfeckigen Zellen, welche die Träger des Pigmentes sind und deren Abgrenzungskonturen man nicht erkennen kann. Es ist nur eine Reihe von Kernen vorhanden, die in ganz regelmässigen Abständen von 0,01 mm voneinander liegen. Dieses Mass giebt auch gleichzeitig die Länge der Darmzellen an, deren nicht von einer Cuticularmembran bekleidete Ränder wegen der ausserordentlichen Transparenz nicht wahrgenommen werden können. Die Breite der Zellen, in der Gegend des Kernes gemessen, beträgt 0,004 mm. Die eingelagerten Pigmentkörner sind rund, alle von gleicher Grösse, stark lichtbrechend und stehen mit den Zellen in keiner festen Verbindung; ich überzeugte mich davon, indem ich mit einer Präpariernadel so lange über das Deckglas mässig drückend strich, bis der Darmtraktus grösstenteils aus dem Körper herausgequetscht war, und nun konnte ich manches erkennen, was ich vorher vergeblich festzustellen versucht hatte. Die Pigmentkörner, welche einzeln gelblich-grünlich aussahen, während sie einen dunkelbraunen Totalfarbeneindruck hervorriefen, waren aus den Darmzellen packetweise herausgepresst worden, wodurch eine Beurteilung der oben schon erörterten Verhältnisse der Darmwandung ermöglicht wurde. Bei der angegebenen Manipulation platzte immer zunächst die Cuticula, dann der Hautmuskelschlauch und sofort trat aus der Wunde der Darmtraktus hervor, der stets in seiner Verbindung mit dem Enddarm abriss, wohingegen er am vorderen Körperpol so stark befestigt war, dass eine Ablösung durch den Handgriff des mässigen Drückens auf das Deckglas dort nicht zu erzielen war. In der Anatomie des Wurmes war die Erklärung für dieses Verhalten nicht gegeben.

Die auskleidende Cuticularhaut der Darmwandung ist schon in situ deutlich erkennbar und läuft parallel mit der äusseren Cuticula, da die Breitseiten der fünfeckigen Darmzellen aneinanderstossen und allein das Darmlumen begrenzen. Die den Darmschlauch umhüllende Membran (tunica propria Leukart's) verläuft entsprechend der Anordnung der Darmzellen zickzackförmig und kann erst nach Isolierung des Darmes als solche agnosciert werden.

Die relative Länge des Chylusdarmes nimmt fast drei Viertel der gesammten Körperlänge in Anspruch, die Weite des Lumens beträgt 0,0025 mm.

Der röhrenförmige Enddarm ist ein Cuticularschlauch von 0,002 mm Lumenweite, dessen Wandungen stark hervortreten; in einer Entfernung von 0,04 mm vom hinteren Körperende mündet er durch den papillenlosen After nach aussen. Weitere Bestandteile der Mastdarmwandung sind nicht nachzuweisen.

Sexualorgane sind nicht vorhanden; die ganze Leibeshöhle wird vom Verdauungstraktus ausgefüllt und selbst nach Trennung der einzelnen Körperbestandteile nach der mehrfach erwähnten Methode ist nirgends eine Spur von Anlage des Genitalapparates zu entdecken.

Auch ein Nerven- und Excretionssystem habe ich nicht gefunden, obwohl es keinem Zweifel unterlag, dass wenigstens ein Nervensystem vorhanden war. Der zelligembryonale Charakter der Gewebe verdunkelte neben anderen Umständen die klare Beurteilung.

So viel über die Histologie unserer Würmer.

Eingangs dieser Arbeit wurde erwähnt, dass die ersten Exemplare der Untersuchung in Glycerin unterworfen wurden. Dieser Untersuchungsmodus wurde aus dem Grunde aufgegeben, weil die Würmer bereits nach drei Stunden, an den Körperstellen, welche dem Anfang und dem Ende des Chylusdarmes entsprachen, beginnend, zu-

sammenschrumpften. Die Schrumpfung war nicht etwa der Effekt der Glycerinverdunstung, sondern das Resultat der wasserentziehenden Wirkung des Glycerins gegenüber dem Wurmparenchym. Die Erklärung für die Thatsache, dass die Schrumpfung an diesen Körperstellen zuerst eintrat, ist offenbar darin zu suchen, dass das Glycerin, welchem von der verhältnismässig resistenten Cuticula ein Widerstand entgegengesetzt wurde, durch die Oral- und Analöffnung eindrang und im Verdauungsapparate langsam fortschreitend auf das Körperparenchym einwirkte. Aus diesem Resorptionsvermögen der Darmcuticula schliesse ich auf die Existenz der anatomisch freilich nicht nachgewiesenen, die Cuticula durchbohrenden Poren. Bemerkenswert ist noch, dass die Würmer, nachdem sie durch die Glycerineinwirkung geschrumpft und abgetötet waren, am hinteren Ende oft mit einem deutlichen Schwanz und am Kopfende mit einem scharf abgesetzten, rüsselartigen Fortsatz behaftet erschienen. Dieses eigentümliche Verhalten, über dessen Ursache ich nur mutmassen kann, wird durch die beigegebene Figur 10 erläutert. Ich möchte die Erklärung dafür darin suchen, dass dem Mund, dem Ösophagus und dem Enddarm die Cuticularporen und damit also resorbierende Fähigkeiten abgehen. Das Glycerin konnte daher nur auf dem Umwege durch den porenbesitzenden Chylusdarm in die beiden Körperenden gelangen.

Die zweite Serie von Exemplaren wurde unter Zusatz von Wasser oder 0,6 % Kochsalzlösung betrachtet und, um das Verdunsten der Flüssigkeit und das Eintrocknen der Würmer zu verhüten, das Deckglas mit Lackring umgeben. In der Kochsalzlösung starben sie bald und auch in Wasser lebten sie nicht länger als höchstens 24 Stunden. Gewöhnlich starben sie nach lang andauernden konvulsivischen Bewegungen in halbkreisförmiger, dorsoventraler Stellung.

Liess man wurmhaltigen Eiter schnell auf dem Objektträger vertrocknen, so konnte man fast dieselbe Schrumpfung beobachten, wie sie bei der Glycerinwirkung eintrat. Setzte man aber nach einiger Zeit Wasser zu, welches den angetrockneten Eiter wieder durchfeuchtete, so konnte man, wenn die Anfeuchtung mindestens eine Stunde nach vollendeter Austrocknung geschah, ein allmähliches Wiederaufleben vieler Exemplare und eine vollständige restitutio ad integrum derselben bemerken. Liess man dagegen Eiter länger als eine Stunde trocken liegen, so waren alle Wiederbelebungsversuche vergeblich, der Wurm starb eben eine Stunde nach der Austrocknung.

In Wasser, welches wenig mit Hundeharn versetzt worden war, starben die Tiere eben so schnell wie in Glycerin. Die Reaction des Harnes war eine deutlich saure. Noch rascher trat der Tod bei Untersuchung in mit etwas alkalischem Pferdeharn verunreinigtem Wasser ein.

Desinficientien gegenüber verhielten sich die Nematoden äusserst empfindlich. In 0,5 % Karbolsäure, 0,25 % Lysol sistierten die Bewegungen schon nach einer halben Minute; in wässeriger Sublimatlösung vom Lösungsverhältnis 1 : 5000 lebten die Tiere etwas länger.

Die Untersuchung einer weiteren Reihe von Embryonen hatte den Zweck, das Verhalten derselben gegen verschiedene Tinktionsflüssigkeiten zu prüfen. Färbungsversuche wurden mit verdünnten Baraxcarmin-, Alauncarmin- und Hämatoxylinlösungen in toto vorgenommen und dabei die Wahrnehmung gemacht, dass selbst bei längerer Einwirkung des Farbstoffes keine distinkte Färbung zu erzielen war. Relativ gut gelang noch die Kernfärbung nach dem Auseinanderreissen des Wurmes; fest haftete die Tinktion nicht, denn salzsäurehaltiger Alkohol (1 Teil H Cl. 30 Teile Alkohol, 70 Teile H_2O) entfärbte schon in 15 Sekunden vollständig.

Die letzte Wurmserie wurde in hängenden Tropfen (Wasser) untersucht. Diese Methode bestätigte mir, wie bereits erwähnt, die Richtigkeit meiner Auffassung von der Stellung der Papillen und bewies mir ebenfalls, dass die Würmer nur der Lokomotionen in dorsoventraler Richtung fähig waren.

Mehrfach angestellte Übertragungsexperimente auf Hunde verschiedener und gleicher Rasse blieben ebenso wie die Züchtungsversuche erfolglos. Ich will deshalb auch nicht näher darauf eingehen.

Wir hätten nunmehr die vorhandene Literatur einer Prüfung und Vergleichung zu unterziehen und zunächst wäre Rücksicht auf die in der veterinärmedicinischen Praxis beobachteten Fälle zu nehmen, in welchen Nematoden die Ursache von exanthematischen Erkrankungen bei Hunden waren. Ich thue dies nicht etwa aus dem Grunde, den Wirt als systematischen Charakter verwerten zu wollen — ein Unternehmen, welches den heutigen Anschauungen der wissenschaftlichen Helminthologie, die die Anatomie in den Vordergrund der Systematik stellt, nicht entsprechen würde —, es geschieht vielmehr in der Hoffnung, die anatomische Identität der in den Einzelfällen als Ursache erkannten Würmer festzustellen und dann klassificieren zu können.

Rivolta*) in Pisa sah am Halse eines Hundes ein Eczem (Herpes tonsurans), als dessen Ursache er Embryonen beschreibt, die sich, unter dem Mikroskope betrachtet, lebhaft bewegten. Die Affektionsstellen waren rot und feucht. Der genannte Autor identificierte die von ihm

*) Il medico veterinario 1868, pag. 300. Dieser Jahrgang der italienischen Zeitschrift war mir leider nicht zugänglich. Ich benützte deshalb die Anmerkung in dem Zürn'schen Werke über tierische Parasiten, pag. 249, welche den Rivolta'schen Fall auszugsweise wiedergiebt.

gefundenen Würmer mit den Embryonen der Filaria medinensis Gm. Nach seiner Beschreibung besassen die Embryonen einen kreisrunden Mund, runden Kopf und am hinteren Körperende eine schwanzartige Appendix. Mehrmalige Einreibungen mit grauer Salbe bewirkten Abtötung der Würmer und Abheilung des Ausschlages.

Das genannte schweifartige Anhängsel der von Rivolta gefundenen Würmer könnte für den Nachweis der Identität mit dem Medinawurm allerdings herangezogen werden, doch stehen der Rivolta'schen Auffassung mancherlei Einwände gegenüber. Vor allem ist es fraglich, ob der Hund wirklich Träger des Dracunculus medinensis ist, wie Smyttan*) und Forbes**) beobachtet haben wollen, denn diesbezügliche Experimente Fedschenko's fielen bekanntlich negativ aus. Allein nehmen wir wirklich die Möglichkeit des Vorkommens von Medinawürmern bei Hunden an, so wird dadurch der Rivolta'schen Ansicht keine Stütze verliehen, da nach Fedschenko's in Turkestan vorgenommenen Untersuchungen die Entwicklung der Filaria medinensis an Zwischenwirte (Cyclopiden) gebunden ist. Man kann sich nicht recht vorstellen, wie Rivolta eigentlich auf die Vermutung kam, die Embryonen dieser Filaria vor sich zu haben, da doch im Jahre 1868, als Rivolta seine Beobachtung veröffentlichte, die Untersuchungsresultate Fedschenko's längst bekannt waren. Soviel scheint mir festzustehen, dass Rivolta in dem von ihm beobachteten Hunde einen Zwischenträger vermutete, denn sonst würde er sicherlich die ausgewachsenen Exemplare von Filaria medinensis gefunden haben. Erstens fungiert nun aber der Hund nicht als Zwischenwirt und zweitens sind die bis jetzt in Süsswasserkrebsen gefundenen

*) Transact. med. and phys. Soc. Calcutta 1825 Vol. I.

**) Madras Quarterly Journal med. sc. 1839.

Zwischenstadien keine mit dem Pfriemenschwanz, den Rivolta gesehen hat, versehene Embryonen, sondern schwanzlose Larven. Demnach unterliegt es für mich gar keinem Zweifel, dass die Auffassung Rivolta's auf einem Irrtume beruht, und dass die von ihm gefundenen Nematodenembryonen die Vertreter irgend einer anderen Species waren.

Uebrigens ist die Frage bezüglich des Vorkommens des erwachsenen Medinawurmes bei Hunden noch nicht als abgeschlossen zu betrachten, denn auch Davaine nahm das Auftreten dieser Filarie beim Hunde an, freilich zu einer Zeit, da nicht einmal die äusseren morphologischen Eigenschaften dieses Wurmes genau bekannt waren. Schneider*) macht denn auch, auf Davaine's Annahme Bezug nehmend, mit Recht auf die Schwierigkeit aufmerksam, die sich bei ungenügender Kenntniss des Baues von Kopf und Schwanz der sicheren Diagnose entgegenstellen. Heute freilich könnte die letztere nicht mehr schwer sein, da wir über die damals unbekannten Verhältnisse des in neuester Zeit auch in der männlichen Geschlechtsform aufgefundenen Wurmes genauer orientirt sind; demgegenüber ist die merkwürdige Thatsache zu konstatieren, dass mit dem Fortschreiten der Kenntnis des Dracunculus fast keine Fälle von bei Hunden gefundenen Filarien dieser Species mehr verzeichnet werden. Griffith ist meines Wissens der Letzte, welcher Beobachtungen in diesem Sinne angestellt hat. Ich neige der Ansicht zu, dass die diesbezüglichen Beobachtungen auf einem Irrthum beruhen, und dass bei den Hunden der tropischen Zone vielleicht eine Filarie vorkommt, die eine morphologische Ähnlichkeit mit dem Medinawurm besitzt und zu Verwechselungen mit diesem Veranlassung gegeben hat. Bezeichnend ist folgende Stelle

*) Monographie der Nematoden 1866, pag. 85.

aus einem Berichte Railliet's*) über das Vorkommen der Filaria medinensis bei Hunden:

»On sait que, chez l'homme, la rupture de la Filaire (qui se produit parfois pendant l'extraction) est un accident d'une haute gravité, souvent même mortel. Il ne paraît pas en être de même chez le chien.«

Also schon die Symptomatologie ist beim Hunde eine andere als beim Menschen.

Diese meine Auffassung gilt auch bezüglich der Angaben, die über das dreimalige Auftreten derselben Filarie bei Pferden, und das einmalige Vorkommen beim Ochsen gemacht worden sind. In der veterinärmedicinischen Literatur, die man bei parasitären Haustiererkrankungen auch zum Zwecke zoologischer Untersuchungen zu Rate ziehen kann, ist von allen derartigen Fällen nichts bekannt. In den Tropen, speziell auch in den von europäischen Kulturstaaten kolonisierten Küstenländern sind seit mindestens einem Decennium viele tüchtige, wissenschaftlich durchgebildete Tierärzte thätig, die sich die Erforschung der in den dortigen Distrikten heimischen Haustierkrankheiten zur Aufgabe gemacht haben und ihre Entdeckungen auf diesem Gebiete in tierärztlichen Fachzeitschriften veröffentlichen. Es ist doch kaum anzunehmen, dass wenn wirklich die Filaria medinensis bei den genannten Tieren auftreten würde, dieses den Tierärzten, deren Interesse an der Sache doch gewiss ebenso gross sein dürfte wie das der Zoologen, entgangen wäre. Schon aus diesem Grunde verhalte ich mich gegenüber der Behauptung von dem Vorkommen des Medinawurmes bei Pferden, Ochsen und Hunden vorläufig skeptisch und bezweifle jedenfalls ganz entschieden, dass die Ansicht Rivolta's welche zu den

*) Neumann, Traité des maladies parasitaires non microbiennes des animaux domestiques, pag. 256 u. f. f.

etwas weitläufigen Ausführungen (die aber ohne Gefährdung des Verständnisses nicht umgangen werden konnten) Veranlassung gegeben hat, die richtige ist.

Die Angaben, welche Davaine*) gemacht hat, sind trotz ihres etwas dubiösen Charakters sehr beachtenswert, da er schon damals neben Gruby und Delafond auf die Häufigkeit des Vorkommens von Filarien bei Hunden, speziell der Filaria immitis Leydy, die wir ebenfalls in unsere Betrachtungen hereinziehen müssen, aufmerksam gemacht hat. Dass die Bemerkungen bezüglich der letzteren Filarie der Kritik und Berichtigung bedürfen, wird gleich erwiesen werden.

Im Hunde lebt eine hämatoide Filarienart, deren Embryonen durch Einwanderung in die Haut ebenfalls, wenn auch selten, Eczem hervorrufen können. Janson (Tierarzt, früher Repetitor an der tierärztlichen Hochschule zu Berlin, später als Lehrer der Veterinärmedicin nach Tokio berufen) und der japanische Professor Tokishige**) berichten über eine interessante, bisher nur bei Hunden beobachtete Nematodenart, Filaria immitis Leydy, welche in den Ländern Ostasiens, besonders in Japan und China ausserordentlich häufig, nur vereinzelt in Italien, Frankreich und Deutschland vorkommt. Nun ist ja die Beschreibung dieser Filarie kein Verdienst Janson's und Tokishige's, allein diese beiden Professoren haben über manche wichtige Details, vorzüglich über Casuistik und Territorialverbreitung sehr interessante Angaben gemacht und ich weise von vornherein auf die treffliche Arbeit dieser Autoren hin.

Einen grossen Kontrast gewährt die Gegenüberstellung der Angaben Davaine's***) und der Beobachtungen

*) Traité des Entozoaires, pag. 336 u. f. f.

**) Archiv f. wissenschaftliche und practische Tierheilkunde, Band XVIII, Heft 1 und 2, pag. 63 f. f.

***) Traité des Entozoaires, pag. 336 und f. f.

Janson's. Nach ersterem ist die Filarie viermal in Nordamerika, einmal in Hongkong, einmal in Montpellier und einmal in Paris beobachtet worden, woraus man auf eine ziemliche Seltenheit dieses Nematoden schliessen dürfte. Janson dagegen glaubt annehmen zu dürfen, dass in Japan ca. 50% aller Jagdhunde, in China sogar zwei Drittel überhaupt aller Hunde von diesen Würmern heimgesucht sind. Aus der hochinteressanten Abhandlung will ich nur die wichtigsten Punkte hervorheben und muss im übrigen auf jene selbst verweisen.

Die ausgewachsenen Nematoden, deren Form und Bau bekannt ist, leben in der rechten Herzhälfte, der art. pulmonalis, der vena cava posterior und anterior. Die im Blute des ganzen Körpers cirkulierenden Embryonen sind etwa 0,25 mm lang und 0,005 mm breit, besitzen ein dickeres Kopf- und ein schwächeres Analende und bewegen sich in einer frisch entnommenen Blutprobe lebhaft schlängelnd.

Diese Filarien, welche meist zu Packeten (ähnlich den in Vorkostläden verkäuflichen Nudeln) zusammengeballt angetroffen werden, geben viel weniger häufig zu Krankheitserscheinungen Veranlassung, als man erwarten sollte; nur in einer verhältnismässig geringen Anzahl von Fällen werden die Würmer zur causa mortis.

Janson berichtet nun, dass nach Untersuchungen Tokishige's in 41 Fällen einmal Dermatitis als Folge der Einwanderung von Embryonen unter und in die Haut konstatiert worden sei; leider ist dieses Wurmexanthem nicht näher beschrieben. In diesem Falle also waren die Embryonen der Filaria immitis auf dem Wege der Blutbahn bis in die Cutis und das Corpus papillare geraten und riefen dermatitische Erscheinungen wahrscheinlich pustulösen Charakters hervor. Diese Angabe Janson's postulierte bei unserem Hunde eine genaue

Untersuchung des Blutes, welches mehrmals der vena saphena magna entnommen wurde. Das Resultat war jedesmal ein negatives, das Auscultationsergebnis des Herzens stets ein befriedigendes. Ferner sind die Embryonen der Filaria immitis nach Janson's Messungen so ziemlich alle ungefähr 0,25 mm lang, während die Würmer in unserem Falle eine Minimallänge von 0,46 mm besassen. Eine ätiologische Identität der von Tokishige konstatierten Filariendermatitis mit der von mir beobachteten ist also nicht anzunehmen und wir müssen in der Literatur weiter nach Aufschluss suchen.

Hier ist der Ort, einige allgemeine Bemerkungen über das Vorkommen hämatoider Hundenematoden zu machen, deren Embryonen so klein sind, dass sie die Kapillaren passieren können; es wäre mithin sehr gut denkbar (durch Thatsachen freilich nicht erwiesen), dass dieselben sich in der Haut festsetzten und unter Umständen circumskript entzündliche Erscheinungen hervorriefen. Es ist unumstössliches und durch zahlreiche Literaturangaben bewiesenes Faktum, dass im Blute des Hundes vielfach Nematodenembryonen circulierend angetroffen werden, die nicht mit den Embryonen von Filaria immitis Leydy und vom Haematozoon subulatum Leisering identisch sind. Janson fand in Japan die Jugendformen der Filaria immitis im Blute immer zugleich mit den erwachsenen Individuen im Herzen, Gruby und Delafond*) heben die merkwürdige Thatsache hervor, dass von 480 untersuchten Hunden das 20.—25. Individuum im Blute Embryonen beherbergte, dass aber nur in einem einzigen Falle die ausgewachsenen Filarien gefunden wurden. Schneider**) knüpft daran die Vermutung, dass diese Embryonen des-

*) Recueil de médecine vétérinaire 1843, 1844, 1851.

**) Monographie der Nematoden, pag. 88.

halb auch anderen Species der Filarienfamilie angehört haben mögen. Dieser Autor hat vollkommen Recht, denn warum sollte die Filaria immitis in Frankreich unter anderen biologischen Verhältnissen leben als in Japan und China und hier stets mit den Embryonen zusammen im Circulationsapparat hausen, dort aber fast ausnahmslos bei dem Träger der Embryonen vermisst werden? Diese embryonalen Nematoden, deren Elterntiere noch nicht beobachtet worden sind und deren Herkunft trotz aller Hypothesen noch unaufgeklärt ist, kommen also nach den casuistischen Mitteilungen Gruby's und Delafond's relativ ausserordentlich häufig vor, wenigstens in Frankreich. Mich haben diese hämatophilen Nematoden immer interessiert und ich habe als Assistent am Veterinärinstitut der hiesigen Universität bei Hundesektionen fast niemals versäumt, das Blut einer eingehenden mikroskopischen Prüfung zu unterziehen und zwar stets mit negativem Erfolg. Die Hunde stammten fast alle aus dem westlichen Mitteldeutschland, in welchem die hämatoiden Nematoden also nicht oder nur sehr beschränkt vorzukommen scheinen. Die Würmer sind nicht eingehend beschrieben; dafür aber, dass sie mit unseren Nematodenembryonen nicht identisch sind, existieren zwei Gründe. Zunächst ist zu betonen, dass von Gruby und Delafond kein einziger Fall verminöser Dermatitis beobachtet wurde, obwohl die Embryonen bei ihrer geringen Breite mit Leichtigkeit die Kapillaren passieren und in die Haut gelangen konnten. Unsere Würmer dagegen besassen eine solche Breite, dass sie höchstens bis in die Endarterien, nicht aber bis in die Kapillaren hätten eindringen können. Aus letzterem Grunde ergiebt sich mit ziemlicher Bestimmtheit die nicht hämatoide Natur unserer Embryonen, wenn man nicht annehmen will, dass dieselben noch im dermatitischen Eiter gewachsen seien.

Siedamgrotzky*) beobachtete bei einem Hunde einen Hautausschlag, welcher mit dem von mir beschriebenen Ähnlichkeit besitzt. Ein wesentlicher Unterschied im Krankheitsbild ist darin gegeben, dass in dem Falle Siedamgrotzky's das betreffende Tier starken Juckreiz zeigte, während der von mir fünf Wochen hindurch sorgfältigst controlierte Hund kaum etwas derartiges äusserte, wenn man nicht öfteres Lecken der verschiedensten Körperteile, wie man es wohl bei jedem gesunden Tiere auch findet, nicht gleich auf eine juckenerregende Ursache zurückführen will. In dem Inhalte der von einem roten Hofe umgebenen Pusteln fanden sich je 1—3 mit einem pfriemenförmigen Schwanze versehene Embryonen, deren Länge zwischen 0,04 und 0,7 mm schwankte; die Haut war schwach gerieft, ein Merkmal, welches auch bei den von mir gefundenen Würmern deutlich sichtbar war; die Rectalöffnung befand sich kurz vor der Schwanzspitze.

Der Autor hat nachgewiesen, dass die den pustulösen Ausschlag auf der äusseren Fläche der Vorder- und Hinterschenkel hervorrufenden Würmer Embryonen von ausserhalb des Tierkörpers lebenden Nematoden waren, da er in der sorgfältig durchsuchten Strohunterlage des Stalles erwachsene weibliche Wurmindividuen von 0,8—1,2 mm Länge aufgefunden hat. Er ist der Ansicht, dass die Nematoden, welche Jugendformen von in faulenden Substanzen lebenden Rundwürmern repräsentieren sollten, auf dem Wege der Haartaschen in die Haut eingedrungen sind und hier die zur Pustelbildung führende eiterige Dermatitis hervorriefen. Die ektoparasitäre Natur des Ausschlages hält er auch durch die Thatsache für erwiesen, dass das Leiden nur an den die Unterlage berührenden Körperstellen auftrat und nach Abänderung der Aussenverhältnisse verschwand.

*) Sächsischer Jahresbericht (f. Veterinärkunde) pag. 19.

Die von Siedamgrotzky angeführten Gründe sind so überzeugend, dass ich an dem Ektoparasitismus der Würmer nicht zweifeln kann. Obwohl im Siedamgrotzky'schen Referat auf die Anatomie nicht weiter eingegangen worden ist, so möchte ich doch die von diesem Autor und mir gefundenen Würmer wenn auch nicht identificieren, so doch für nahe verwandt erklären. Ferner dürfte es wohl kaum zweifelhaft sein, dass im Rivolta'schen Falle eine ähnliche Ätiologie zu Grunde lag wie in dem von Siedamgrotzky und jetzt von mir beschriebenen. Dass die Siedamgrotzky'schen Rundwürmer und meine Embryonen nicht dieselbe Species darstellen, geht vielleicht schon aus den differenten klinischen Symptomen und den innerhalb sehr weiter Grenzen schwankenden Grössenverhältnissen der von Siedamgrotzky gefundenen Würmer hervor, wenn man nicht unterstellen will, dass hier die Invasion wiederholt erfolgte und die kleinsten Würmer die jüngsten Stadien repräsentierten. Auf meinen Fall Bezug nehmend, bei welchem doch zweifellos ebenfalls mehrfache Nachschübe eintraten, muss ich demgegenüber die verhältnismässig geringen Grössenschwankungen betonen. Ferner hat Siedamgrotzky nicht jene Gebilde gesehen, die ich als Papillen erkannte und die bei einiger Aufmerksamkeit wohl kaum der Beobachtung entgehen konnten, da sie den Würmern ein eigenartiges Gepräge verliehen.

Sehr interessant und die ektoparasitäre Natur der Krankheit unter allen Umständen sichernd, ist der von Siedamgrotzky gemachte Befund der erwachsenen Wurmindividuen in der Strohunterlage. Ich habe das Lager des in unserer Klinik behandelten Hundes mehrmals mit grosser Mühe und Sorgfalt durchsucht, aber immer ohne Würmer zu finden. Die Streu wurde täglich gewechselt, der Käfig während des Aufenthaltes des Tieres gründlich gereinigt; Die Würmer verschwanden und kehrten wieder, um ihre

hartnäckige Existenz erst nach einiger Zeit aufzugeben. Kot und Harn des befallenen Tieres zeigten nichts Verdächtiges.

Am Schlusse unserer Betrachtungen angelangt, wäre noch einiges über die systematische Stellung unserer Würmer zu sagen. Die Fixierung derselben ist ausserordentlich schwierig, da die erwachsenen Individuen nicht gefunden worden sind. Siedamgrotzky mutmasst von seinen Würmern, dass sie der Gattung Anguillula, deren Repräsentanten bekanntlich vorwiegend Pflanzenparasiten sind, angehören und auch ich möchte mich bezüglich meiner Nematoden für diese anatomisch und biologisch ziemlich homogene Gruppe entscheinen, ohne damit präjudiciren zu wollen, denn für die Systematik bindend wäre die Kenntnis der Anatomie der erwachsenen Würmer. Jedenfalls aber zeigten sich bei unseren Nematodenembryonen (ich gebrauche die Bezeichnung »Embryonen« mit Vorbehalt, da sie ebenso wohl auch Larven sein könnten) so eigentümliche Verhältnisse, dass ich, selbst in Hinblick auf die unbekannten Elterntiere behaupten darf, die Vertreter einer neuen Species gefunden zu haben,

Indem ich schliesslich die Ergebnisse meiner Untersuchungen und die aus der Literatur gezogenen Schlüsse resümire, gelange ich zur Aufstellung folgender, durch die obigen Ausführungen erwiesenen Thesen.

1. Die von mir gefundenen Nematoden stellen die Vertreter einer neuen, in die biologische Gruppe der für gewöhnlich in faulenden vegetabilischen Substanzen lebenden Rundwürmer gehörige Species dar.
2. Die Nematoden sind nur Gelegenheitsparasiten, als solche aber sehr hartnäckig; die Einwanderung derselben in die Haut erfolgt zweifellos auf dem Wege der Haarfollikel. In

der Haut wirken sie nach Art eines jeden irritierenden Fremdkörpers entzündungs- und eiterungserregend.

3. Anatomisch-charakteristisch sind die 18 regelmässig alternierenden präanalen Bauchpapillen und der musculus constrictor pharyngis.
4. Eine Identität der von Siedamgrotzky gefundenen Würmer mit den von mir beobachteten ist wohl möglich, doch lässt sich diese Frage nicht entscheiden, da Siedamgrotzky keine eingehenden anatomischen Untersuchungen angestellt hat.
5. Es ist sehr wohl anzunehmen, dass der Rivolta'sche Fall auf ähnlichen Ursachen beruhte wie der von Siedamgrotzky und mir beschriebene. Jedenfalls dürfte feststehen, dass es sich nicht um Embryonen der Filaria medinensis handelte.

Herrn Prof. Dr. Pflug in Giessen spreche ich hiermit für die Überweisung des Falles und seine freundlichen Ratschläge, ebenso Herrn Prof. Dr. Spengel für das geschenkte Interesse meinen verbindlichsten Dank aus. Auch Herrn Obermedicinalrat Prof. Dr. Siedamgrotzky in Dresden, welcher die Güte hatte, mir den seine Notiz enthaltenden Jahresbericht zu übersenden und mir in liebenswürdigster Weise briefliche Mitteilung zugehen liess, bin ich zu grossem Danke verpflichtet.

Vita.

Natus sum Georgius Schneider die VI mensis Aprilis anni MDCCCLXXII Bessungi-Darmstadtiae patre Georgio. Primis litterarum elementis per quattuor annos imbutus inde ab anno MDCCCLXXXII usque ad annum MDCCCLXXXVI gymnasium reale Mogontinense frequentavi. Tum parentibus carissimis Gissam migrantibus in gymnasio reali Gissensi usque ad primam classem fui. Anno MDCCCLXXXIX civibus almae matris Ludovicianae adscriptus medicinae veterinariae studiosus fui. Die V mensis Novembris anni MDCCCLXXXX tentamen physicum, die XVI mensis Decembris anni MDCCCXXXXII examen medicinae veterinariae superavi. Inde ab hoc tempore usque ad mensem Aprilem anni MDCCCLXXXXIII in laboratorio viri illustrissimi Spengel quaestiones et experimenta feci de taeniis canum. A die I mensis Aprilis usque ad hanc aetatem munere assistentis in Academia Gissensi sum functus. Intra haec tempora scripsi has commentationes:

»Zur Differentialdiagnostik der Hundetaenien,«

»Dermatitis verminosa beim Hunde,«

»Die sog. Kugelcysten, ein Beitrag zur Lehre vom Cysticercus tenuicollis.«

Praeterea socius ordinarius sum operis, cuius titulus est »Handwörterbuch der gesammten Tierheilkunde und Tierzucht (Kleine Encyklopaedie etc.)«.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Verbreitungsbezirk des Wurmeczemes auf der rechten, stärker afficierten Seite des Hundes.

Fig. 2. Oc. 1, Obj. 3, ausgez. Tubus; Embryo im Eiter liegend. Deckglaspräparat auf dem flachen Objektträger.

Fig. 3. Oc. 1, Obj. 3, ausgez. Tubus; Embryo in der Flüssigkeit des hängenden Tropfens von der Bauchfläche gesehen.

Fig. 4a. Oc. 1, Obj. 7, ausgez. Tubus; gewöhnliche Form des analen Körperendes.

b. Oc. 1, Obj. 7, ausgez. Tubus; in zwei Fällen beobachtete Gestaltung des hinteren Körperendes.

Fig. 5. Oc. 1, Obj. 7, ausgez. Tubus; orales Körperende. Die Papillen sind von der Körperkontur etwas zu weit entfernt gezeichnet.

Fig. 6. Oc. 3, $^1/_{12}$ Öl-Immersion, ausgez. Tubus; vorderstes Körperende. Die Verhältnisse des Mundes und Pharynx sind deutlich zu übersehen.

Fig. 7. Oc. 3, $^1/_{12}$ Öl-Immersion, ausgez. Tubus. Aus dem Körper herausgequetschtes Darmstück. Die Pigmentkörner sind aus den fünfeckigen Darmzellen grösstenteils ausgepresst und haben die als äusserst zarte, mehrfach zerrissene Membran sichtbare tunica propria abgehoben. Bei Färbung mit Kerntinktionsflüssigkeiten tritt eine intensive Kernfärbung ein.

Fig. 8. Konstruktionsbild zur Feststellung der metrischen Verhältnisse.

Fig. 9. Konstruktionsbild zur Feststellung der metrischen Verhältnisse der Papillen.

Fig. 10. Oc. 1, Obj. 3. Embryo nach der Glycerineinwirkung.